تجارب عملية مع الهواء

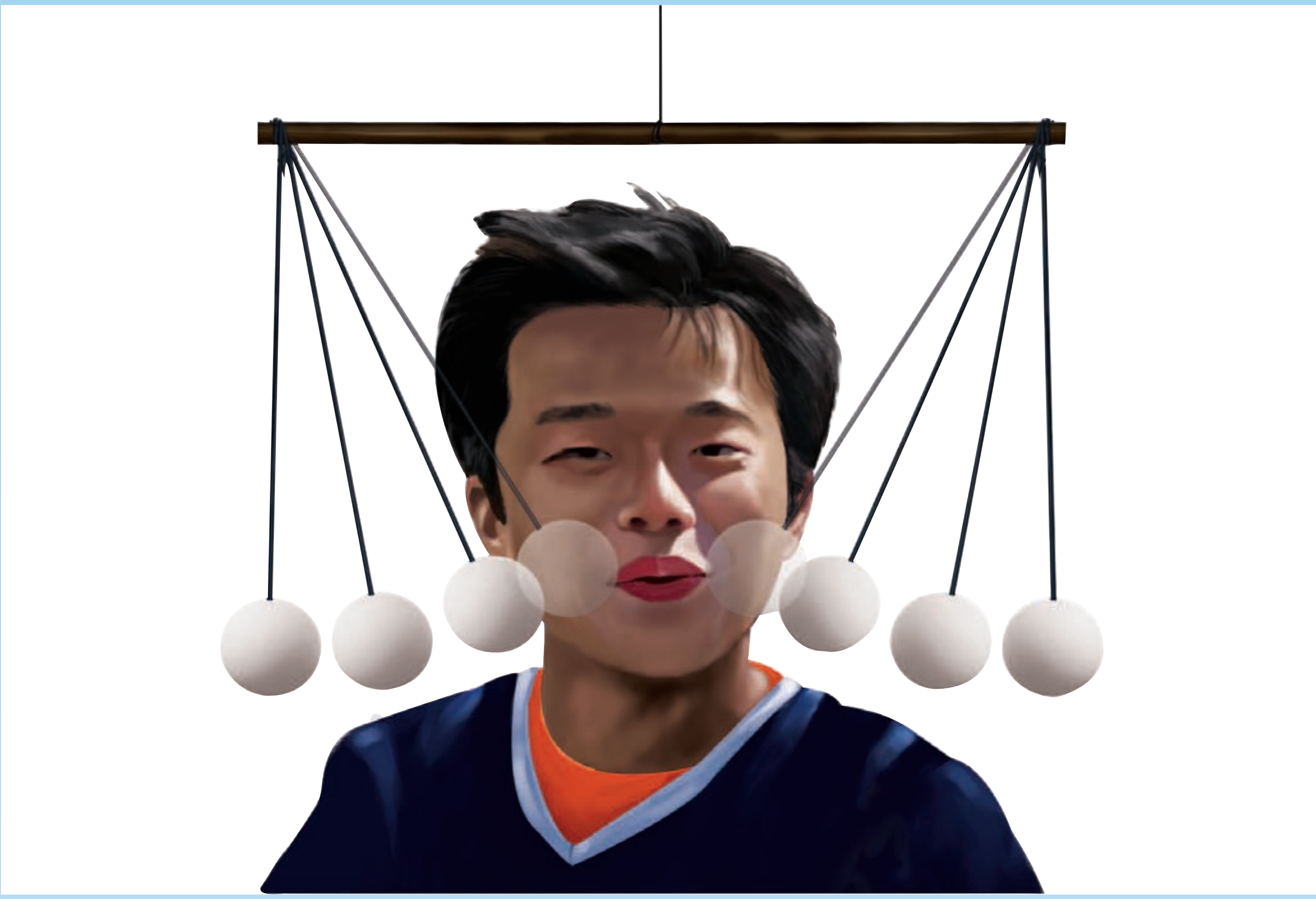


كتاب العربية

الثقافة العلمية للجميع

1433هـ - 2012 م

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST



ⓒ المجلة العربية، 1433هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الصيني، ندى محمود
تجارب عملية مع الهواء. / ندى محمود الصيني. – الرياض، 1433هـ
32 ص؛ 28x21 سم. – (الثقافة العلمية للجميع؛ 64)
ردمك: 978-603-8086-13-1

1 – كتب الأطفال – السعودية 2 – الهواء أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي 813 1433/8688
رقم الإيداع: 1433/8688
ردمك: 978-603-8086-13-1

LEARNERS
Learners Press Private Limited
A-79, Okhla Industrial Area, Phase-II,
New Delhi-110020, India

ضمن التعاون المشترك بين المجلة العربية
ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

الثقافة العلمية للجميع

كتاب العربية
64

تجارب عملية

مع

الهواء



تجارب عملية سهلة وآمنة





المحتويات











الهواء من حولنا

الهـواء في كل مكان، يملأ الفضاء من حولنـا، إنه يشكل الغلاف الجوي الذي نعيش فيه ويحيط بسطح الأرض بواسطة الجاذبية الأرضية. نحن نتنفس الهـواء، لا نـراه ولا نشمـه ولا نتذوقه، لذلـك ننسى وجـوده. أفضل طريقة للتعرف على الهواء هي التحقق من ماهيته.

• ما مدى خلو القارورة الفارغة؟







ما تحتاج إليه

- وعاء من الماء
- قنينة بفوهة ضيقة
- منديل ورقي

1. نكس القنينة داخل وعاء الماء.
2. حـرك القنيـنة بشكل مائـل باتجاه السطـح ببطء. ماذا تلاحـظ؟ هل كانت القنينة فارغة؟
3. جفف القنينة. ضع المنديل في قاع القنينة كما في الشكل ثم كرر الخطوة الأولى.
4. ارفع القنينة. ما الذي يبقي المنديل جافاً؟

تحقق من هذا

أحضر حفنة من التربة وكأساً من الماء. هل يمكنك أن تثبت أن التربة تحتوي على الهواء؟

• املأ قنينة بالهواء



ما تحتاج إليه

- وعاء من الماء
- قنينة
- ماصة قابلة للثني
- ملون الطعام



1. امزج ملون الطعام مع الماء في الوعاء.
2. نكس القنينة داخل الماء الملون ليمتلئ كما في الشكل.
3. ارفع القنينة بحيث تكون الفوهة داخل الماء. ضغط الهواء المستمر على سطح الماء في الوعاء يمنع الماء من الاندفاع للقنينة.
4. حرك القنينة بشكل مائل قليلاً. أدخل الماصة بلطف من الفوهة وانفخ الهواء بداخل القنينة.

ماذا تلاحظ؟

تمتلئ القنينة بالهواء تدريجياً.



هل يمكنك أن تملأ هذه القنينة بالماء؟



ثبت قمعاً في فوهة قنينة.

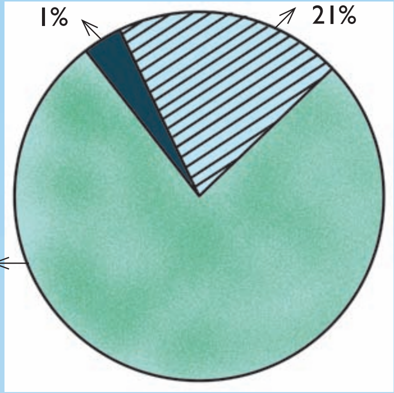
أحكم تثبيت القمع بالقنينة باستخدام المعجون.

هل يمكنك ملء القنينة بصب الماء في القمع؟ لماذا لا تستطيع؟

هل يمكنك ذلك إذا استخدمت مسماراً؟

(ملاحظة: اثقب المعجون حتى تصل إلى داخل القنينة)

مم يتكون الهواء؟



الهواء هو خليط شفاف من الغازات، يتكون بشكل رئيس من الأكسجين والنيتروجين. توضح الصورة على اليسار تركيب الهواء.

يبقينا الأكسجين في الهواء على قيد الحياة. عندما نستنشق الهواء فإنه يتغلغل داخل الرئة، ويدخل الأكسجين إلى الدم. يحمل الدم الأكسجين إلى كل جزء من أجزاء الجسم. يقوم الأكسجين بإطلاق الطاقة المخزنة في الطعام الذي نأكله.

النباتات والحيوانات تحتاج إلى الأكسجين أيضاً.

• اشعر بنبضك



1. اضغط بإبهامك أو بإصبعين بلطف على الجهة الداخلية من معصمك. ستشعر بخفقة. هذا هو نبضك. وهو يخبرك بمدى سرعة خفقة قلبك.
2. قم بحساب عدد نبضات قلبك في الدقيقة. ستكون بحدود 72.
3. الآن، انتظر لدقيقة ثم قم بعدها مرة أخرى. ما سبب الزيادة في العدد؟

• سعة الرئة

ما تحتاج إليه

- حوض استحمام صغير
- أنبوب بلاستيكي ومسطرة
- قنينة كبيرة
- مقياس أسطواني أو إبريق
- أصدقاء



1. املأ الحوض بالماء.
2. ثبت المسطرة بالقنينة ثم املأها بالماء.
3. غطي فوهة القنينة بيدك ثم اقلبها بحذر داخل الحوض.
4. اطلب من صديق أن يبقي القنينة بوضع رأسي. سجل مستوى الماء من المسطرة.
5. أدخل طرف الأنبوب من فوهة القنينة.
6. اسحب نفس عميق ثم انفخ بقوة داخل الحوض.
7. عندما تنتهي. سجل مستوى الماء.
8. عدل وضع القنينة لتصبح بوضع صحيح. املأ القنينة باستخدام المقياس الأسطواني. كمية الماء التي تضيفها تساوي تقريباً كمية الهواء داخل رئتيك.
9. قم بقياس سعة رئة أصدقائك.



عندما نتنفس هل تكون كمية الهواء التي تدخل الرئة هي نفس كمية الهواء الذي تخرج؟ نحن نخرج ثاني أكسيد الكربون ($Co2$) الضار مع كل نفس. لهذا السبب عندما يوجد عدد كبير من الأشخاص في غرفة صغيرة يشعرك بالاختناق.

• هواء الزفير يحتوي CO_2

ما تحتاج إليه

- دورقين وسدادتين من الفلين
- أنبوبين زجاجيين مستقيمين
- أنبـوب علـى شكل حـرف U كما في الشكل
- هيدروكسيد الجير
- ماء
- وعاء



1. فـي الوعـاء، اخلـط هيدروكسيـد الجيـر مـع المـاء واتركـه لبضـع ساعات. صفِّ الماء النقي. يتبقى ماء الجير.
2. اسكب ماء الجير في الدورقين.
3. وصل الأنابيب بين الدورقين كما في الشكل. تأكد من وضع الأنبوب داخل ماء الجير.
4. أغلق فتحة الأنبوب في الدورق 2 بإصبعك، ثم انفخ في الجزء على شـكل T. أغلق فتحة الأنبوب في الـدورق 1 بإصبعك عندما تسحب الهـواء. بعد مدة ستلاحظ أن مـاء الجير في الدورق 2 يصبح لونه أبيض، بسبب CO_2 في هواء الزفير.

تابع اتجاهات السهم في الشكل لتفهم تدفق الهواء.



• تحتاج الأشياء إلى الأكسجين كي تحترق

ما تحتاج إليه

- 4 شمعات
- 4 أطباق
- 4 مرطبانات مختلفة الأحجام
- علبة كبريت

1. ثبت الشموع على الأطباق.
2. أشعل الشموع.
3. اقلب المرطبانات فوق الشموع.

كم من الوقت تستمر الشموع في الاشتعال؟ ستجد أن الشمعة في المرطبان الأصغر هي التي تنطفئ أولاً. بسبب كمية الهواء القليلة التي تحتويها.

العمليات الكيميائية مثل الاحتراق المتفاعلة مع الأكسجين تسمى (التأكسد)



• التأكسد يحدث في الطبيعة



لا بد أنك لاحظت أن الفواكه بعد تقطيعها، يتغير لونها إذا لم يتم تغطيتها.

تحقق من هذا

اقطع بعض الفاكهة وضعها في وعاءين. اعصر ليمون في أحدهما وغطه ثم ضعه في الثلاجة. واترك الآخر في الهواء. لاحظ الفاكهة بعد ساعة. أي منهما أصبح بني اللون؟

• الصدأ



عند ترك الحديد في الماء أو الهواء الرطب فإنه يتفاعل مع الأكسجين في الهواء مكوناً مسحوقاً أحمر، والذي نسميه الصدأ. يمكنك التحقق من هذا بسهولة.

ما تحتاج إليه

- أنبوب اختبار أو قنينة دواء
- لفة من سلك فولاذي
- دورق صغير
- ماء

1. ضع اللفة في أنبوب الاختبار.
2. املأ الدورق بالماء ثم اقلب الأنبوب في الماء، كما بالشكل. اتركه لمدة 24 ساعة.
3. انظر إلى أنبوب الاختبار، ماذا تلاحظ؟ هل تغير لون اللفة؟ هل يوجد أي تغير في مستوى الماء في الأنبوب؟ هل يمكنك أن تفسر ذلك؟

مم يتكون الهواء أيضاً؟



جزء من الغازات التي تحدثنا عنها، كما يحتوي الهواء على الكربون وجزيئات الغبار وأبواغ الفطريات. هل سبق لك أن رأيت عفناً أخضر مزرقاً يتشكل على قطع الخبز القديمة والجبن؟ يتكون العفن عندما تأتي الجراثيم من الهواء وتحط على الطعام وبتوفر بيئة ودرجة حرارة مناسبة تنتج المزيد من الجراثيم.

للهواء وزن

الـوزن هو القوة التـي تجذب الأجسام باتجـاه الأرض بسبب الجاذبية الأرضيـة. الهـواء مثـل الأجسـام الأخرى يقـع تحت تأثيـر الجاذبية الأرضيـة لذلك يكـون له وزن. لكن الهـواء خفيف جداً لـذا من الصعب وزنه. مع ذلك سنحاول.

ما تحتاج إليه

- عصا طولها متر
- خيط
- مشبكين
- بالونين





1. علق العصا من منتصفها بالخيط.
2. ثبت المشبك في نهايتي العصا وثبت بها البالون كما في الصورة.
3. حرك المشبك للوصول إلى حالة التوازن.
4. اطلـب من صديـق أن يمسك بالعصا متوازنة حتـى تتمكن من نفخ أحد البالونين.
5. اربط البالون ثم علقه في مكانه.
6. لاحظ ما سيحدث عندما يرفع صديقك يده.

(ملاحظة : انفخ البالون بشدة للحصول على نتائج جيدة. الزيادة في حجم البالون يزيد من قوة دفع الهواء الذي حل محله)

• خفيف كالهواء

بالتأكيد ستشعر بالشك في هذه العبارة، مما سبق تعرفت على أن وزن الغلاف الجوي للأرض يبلغ مليون بليـون طـن. عمود من الهواء مساحته إنش مربع واحد وارتفاعه 600 ميـل يزن تقريباً 15 باوند. هذا يعني أن الهواء الجوي يضغط على كل إنش منك بوزن قدره 15 باوند تقريباً.

لكـن لمـاذا هـذا الضغط الكبيـر لا يسحقنا؟ شكراً للهـواء لأنه يدخـل أجسامنا مـن الأنف والفم، والهواء الموجود في خلايا الجسم يدفع للخارج بضغط معاكس.

• الهواء الدافئ أخف من الهواء البارد



يتمدد الهواء عندما يسخن أو يتمدد حجمه. يمكنك التحقق من هذا بسهولة.

1. ثبت بالون في عنق قنينة صغيرة كما في الشكل.
2. ضع القنينة في حوض ماء دافئ.
3. ماذا تجد؟ ينتفخ البالون لأن الهواء بداخل القنينة يسخن ويتمدد.

جزيئات الهواء الدافئ تتحرك لمسافة أبعد فتشغل المساحة، يصبح أقل كثافة وأخف، هذا يسبب ارتفاع الهواء الدافئ فوق الهواء البارد الأثقل.

هل رأيت بالونات الهواء الساخن تطير في السماء؟ يسخن الهواء بلهب غاز أسفل البالون. الهواء الساخن بداخل البالون يصبح أخف من الهواء البارد المحيط به، مما يدفعه للارتفاع. عندما يخفض لهب الغاز يبرد الهواء داخل البالون فيهبط ويعود إلى الأرض.

• أيهما أخف

ما تحتاج إليه

- مسطرة مترية
- مسمار طويل ورفيع
- كأسين
- كيسين ورقيين بنفس الحجم
- خيط
- شمعة
- علبة كبريت





1. ادخل المسمار في منتصف المسطرة.
2. وازن المسطرة بوضع المسمار على حافتي الكأسين. وازن المسطرة تماماً.
3. قص قطعتين من الخيط بطول 20 سم. اعقد عقدة في نهاية كل قطعة وأدخلها في قاع كل كيس على حدة. اصنع عروة في الطرف الثاني وأدخلها في المسطرة كما في الشكل.
4. حرك مكان الكيس حتى تصل للتوازن.
5. أشعل الشمعة وضعها أسفل أحد الكيسين حتى يسخن الهواء لعدة دقائق

ماذا تستنتج من هذه التجربة؟

• مراوح الهواء الساخن

1. أحضر أوراقاً ملونة أو رقائق القصدير وقصها إلى أقراص.
2. ارسم دائرة أصغر في كل قرص. قص كل قرص إلى ثمانية أقسام إلى حدود الدائرة الصغيرة.
3. اثنِ الأطراف كما في الشكل.
4. اربطها إلى بكرة خيط.
5. ثبتها فوق هواء ساخن متصاعد من لهب شمعة.
6. استمتع بالمشاهدة.



ضغط الهواء

الضغـط هو القـوة المؤثرة علـى مساحة معينـة. لنفس الـوزن، يزيد الضغط إذا قلت المساحة. هيا لنتحقق من هذا.



ما تحتاج إليه

- حقيبتـي ظهـر. إحداهمـا بحـزام عريض والأخـرى بحزام رفيع.
- كتب ثقيلة.

1. ضع الكتب في الحقيبة ذات الحزام العريض.
2. احملها على ظهرك لمـدة دقيقتين. هـل تشعر بضغط على كتفيك ناتج عن وزن الكتب؟
3. انقـل الكتب إلـى الحقيبة الأخـرى واحملها لدقيقتين. هل هناك اختلاف في الضغط؟

ما سبب الاختلاف؟

تحقق

لماذا يقطع السكين الحاد أفضل من السكين المثلم؟

• الضغط الجوي

يضغط الهواء الجوي على كل إنش مربع من سطح الأرض بوزن يقدر بـ15 باوند، أو على كل سم مربـع بـوزن 1 كجم. هذا الوزن هو الذي نشير إليه عندما نتحدث عن الضغط الجوي. لا يؤثر الضغط الجوي من الأعلى فقط، بل من جميع الاتجاهات.

• الهواء يبذل ضغطاً

ما تحتاج إليه

- كأس
- ماء
- ورق مقوى



1. املأ الكأس بالماء حتى حوافه.
2. ضع الورق المقوى فوقه.
3. ثبته بيدك ثم اقلب الكأس عليه.
4. ارفـع يـدك التي تمسك بالورق المقوى، ماذا يحدث؟ يدفع الهواء البطاقة مـن الأسفـل ممـا يبقي الماء فـي الكأس، ضغط الهـواء للأعلـى أكبر من ضغط الماء للأسفل.

• التحكم عن بعد في المياه النفاثة

ما تحتاج إليه

- علبة معدنية
- مسمار
- ماء



1. اثقب العلبة باستخدام المسمار في مكان قريب من القاع.
2. امسك بالعلبة داخل الحوض ثم املأها بالماء. يندفع الماء من الثقب.
3. ضـع كفك فـوق العلبة لتحكم إغلاق فوهتها. هل يوقـف خروج الماء؟ عند وضع يدك ورفعها بالتناوب يمكنك التحكم في المياه النفاثة.

• اصنع سيفون

ما تحتاج إليه

- دلوين أو دورق
- أنبوب بلاستيكي
- ماء
- طاولة

1. يجب أن تكون الحاويتين ممتلئتين إلى نصفهما بالماء. ضع إحدى الحاويتين على الطاولة والأخرى على الأرض.
2. ضع الأنبوب في حوض ماء حتى يمتلئ تماماً.
3. اضغط عل نهايتي الأنبوب لتثبتهما أسفل الماء في كلا الحوضين. ماذا تلاحظ؟ ضغط الهواء على الماء الموضوع في الحاوية على الطاولة يجبر الماء على الارتفاع في الأنبوب والنزول في الحاوية الموضوعة على الأرض.
4. غير من موضع الحاوية على الأرض ولاحظ التأثير.

ماذا يحدث عندما تكون الحاويتان على نفس الارتفاع؟



• تعادل الضغط تلقائياً

1. يتم تعادل الضغط طبيعياً في كل مكان. لذا عندما يكون هناك اختلاف في الضغط، يندفع الهواء من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض.
2. نظف وجفف قنينة الحليب بحيث يكون عنقها أصغر من البيضة.
3. ضع بعض من قصاصات الورق في القنينة وأشعلها بالكبريت.
4. ضع البيضة في فوهة القنينة ثم ادفع.
5. تحاول القنينة أن تسحب البيضة للداخل! بعد مدة، ستنطفئ الأوراق. ثم تتوقف البيضة عن الحركة. هل يمكن أن تفسر ما حدث؟
6. تحدث الخدعة بتأثير الضغط. عندما يحترق الورق يستخدم الأكسجين في القنينة. يقل الضغط داخل القنينة ويدفع الضغط الخارجي البيضة. عندما تنطفئ الأوراق، لا يقل الضغط داخل القنينة وتتوقف البيضة عن الحركة.

ما تحتاج إليه

- بيضة مسلوقة
- قنينة حليب
- صحيفة
- عصا
- أعواد كبريت





تحقق

كيف تعمل المكنسة الكهربائية؟

عندما تشغل المكنسة، تقلل المروحة من الضغط داخل الآلة. لذا يدخل الهواء حاملاً معه النفايات التي على الأرض.

• نصفا كرة ماغديبورغ



في عام 1654 م، أجرى العالم الألماني أوتو فون جيريك تجربة توضح قوة الضغط الجوي.

استخدم نصفي كرة من الحديد، قطر كل منها حوالي 22 إنشاً. تم صقل حوافها وتركيبها مع بعضها. ثم قام بتفريغ الهواء من المجال الأجوف. لذا كان ضغط الهواء الخارجي عالياً على نصفي الكرة، تطلب قوة تعادل 16 حصاناً على كل جانب لفصلهما عن بعضهما.
بإمكانك القيام بتجربة مماثلة باستخدام اثنين من الكباس.

1. بلل حواف الكباس.
2. اضغط القمعين مع بعضهما بشدة ثم حاول فصلهما عن بعضهما كما في الشكل.

ما هي القوة التي تربط القمعين؟

• ارتفاع الهواء



لقد استنتجت كيف يمكن أن تكون قوة الضغط الجوي. جرب هذه الخدعة مع أصدقائك.

ما تحتاج إليه

- بالون
- كأس بلاستيكي أو دورق

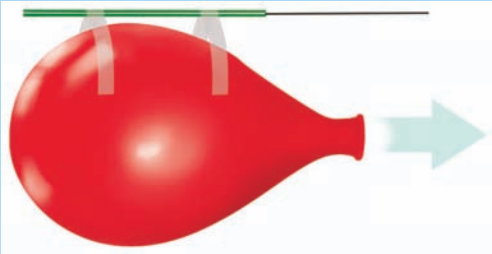
1. اسأل أصدقاءك إذا كان بإمكانهم رفع الدورق دون لمسه. كل ما يحتاجونه بالوناً.
2. عندما يستسلم أصدقائك، فقط ضع البالون بداخله وانفخه. ستجد أن البالون يمسك بالدورق بشدة بسبب ضغط الهواء بداخله. الآن ببساطة امسك البالون وارفع الدورق.

• قذيفة البالون

ما تحتاج إليه

- بالون
- ماصة
- شريط لاصق مزدوج
- مقص
- فتيل
- صديق

1. اقطع الماصة بالنصف ومرر الفتيل من خلالها.
2. اربط الفتيل بشدة عبر الغرفة.
3. انفخ البالون واطلب من صديقك أن يلصقه بالماصة بينما تمسك فوهته حتى لا يتسرب الهواء كما في الشكل.
4. انفخ المزيد من الهواء بداخل البالون وأطلقه. ماذا يحدث؟ عندما يخرج الهواء المضغوط بداخل البالون، يدفع البالون في الاتجاه المعاكس فيتحرك البالون. يستخدم هذا المبدأ في الطائرات النفاثة.



• الحوامة



الحوامة هي مركبة تستطيع الحركة على اليابس والماء وليس لها عجلات. تضخ المراوح الضخمة الهواء أسفل المركبة، الذي يعمل على زيادة ضغط الهواء. يدفع الضغط العالي الحوامة للإبحار على اليابس أو الماء، لذا تطفو فوق وسادة من الهواء المضغوط.

• اصنع بنفسك حوامة

ما تحتاج إليه

- علبة بلاستيكية
- مقص
- بالون

1. اصنع ثقباً في منتصف العلبة مستخدماً المقص وأدخل عنق البالون في الثقب. انفخ البالون، ولكن لا تربط عنقه.
2. اقلب العلبة رأساً على عقب على الطاولة وادفعها قليلاً. سيشكل الهواء داخل البالون المنفوخ وسادة داخل العلبة حاول الابتعاد عن الحواف. هذا سيقلل من الاحتكاك بين الطاولة والعلبة، وستنزلق على امتداد الطاولة.



الهواء المتحرك



نحن نشعر بالهواء عندما يتحرك. ضع راحة يدك قريبة من فمك وانفخ فيها.
هل تشعر بالهواء الخارج من فمك؟
شغل المروحة، وستلاحظ مباشرةً حركة الهواء في الغرفة – سيتطاير شعرك، ستتمايل الستائر، وستشعر بالبرودة.
اخرج من الغرفة وحاول تحديد أي إشارة تدل على حركة الهواء – تتحرك الأوراق على الأشجار وتتحرك السحب في السماء.
لدراسة تأثير حركة الهواء، هيا لنبدأ بتجربة بسيطة.

ما تحتاج إليه

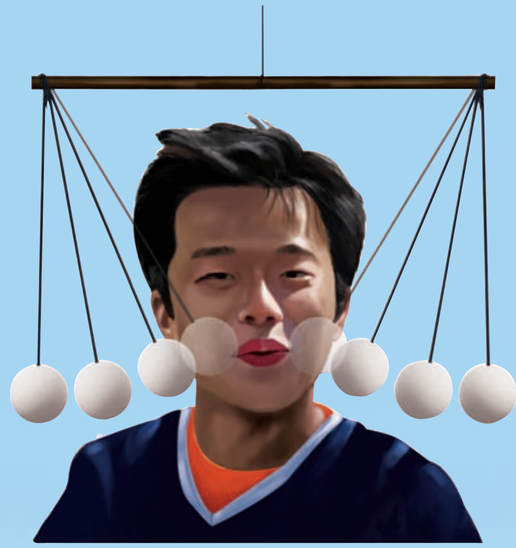
- كرتي بينغ بونغ
- مترين من الخيط
- صمغ



1. اقطع الخيط من المنتصف ثم الصق نهاية كل جزء بالكرات.
2. علق الكرتين قريباً من بعضهما، تقريباً على بعد 10–12 سم، وهكذا يكونان على نفس المستوى.
3. حاول فصل الكرتين بضخ تيار ثابت من الهواء بينهما. ستجد أنه كلما حاولت أكثر، كلما اقتربتا من بعضهما أكثر. لماذا يحدث هذا؟

نحن ندين بالتوضيح للعالم السويسري دانيل برنولي الذي اكتشف قبل 200 سنة أن السائل أو الغاز المتدفق يقلل من الضغط البارومتري للمساحة المشغولة؛ كلما زادت سرعة التدفق قل الضغط. كما أن مبدأ برنولي ينطبق على جميع الموائع التي تتحرك بسرعة متوسطة، فهي تنطبق أيضاً على تيارات الهواء. لذا يمكننا القول إنه عندما يتحرك الهواء، ينخفض الضغط.



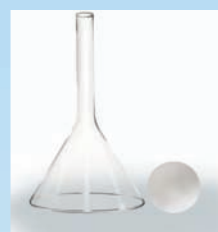


حيثما كانت سرعة التيار عالية، ويزيد الضغط حيثما كنت السرعة منخفضة. لذلك، بنفخ الهواء بين كرات البينغ بونغ في التجربة، أنت تقلل من ضغط الهواء بينهما. الضغط الجوي العالي والعادي المحيط بالكرات على الجوانب الأخرى يدفع الكرات باتجاه بعضهما، تاركاً إياك حائراً في العلاقة الناشئة بينهما.

• قمع المرح

ما تحتاج إليه

- قمع (من الأفضل إذا حصلت على قمع شفاف)
- كرة بينغ بونغ



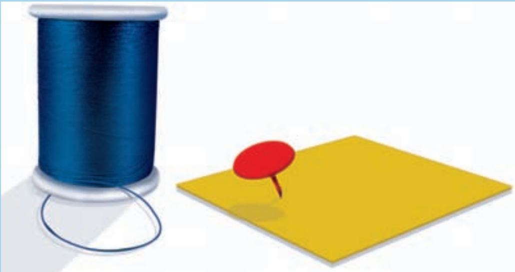


1. ضع الكرة في القمع
2. انفخ بشدة من خلال قصبة القمع وراقب إذا كنت تدفع الكرة للخارج. طبق مبدأ برنولي لتوضيح سلوك كرة البينغ بونغ.
3. اقلب القمع وأبقِ الكرة في القمع كما في الشكل.
4. انفخ بقوة خلال القصبة وأبعد يدك التي تمسك بالكرة. ماذا يحدث؟ ما الذي يمسك بالكرة؟
5. ضع الكرة على الطاولة وغطها بالقمع.
6. الآن انفخ خلال القصبة. هل بإمكانك رفع الكرة من الطاولة؟





• البطاقة المضادة للجاذبية

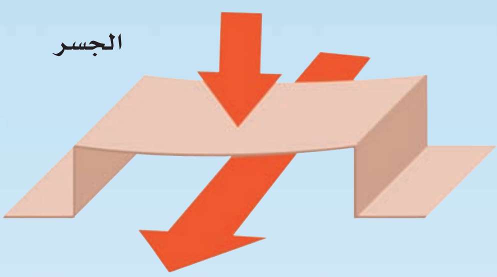


ما تحتاج إليه
- لفة خيوط كبيرة
- دبوس كبس
- بطاقة



1. ضم قطري البطاقة لتحديد موضع المركز.
2. اغرز الدبوس في المركز.
3. قرب البكرة من فمك، بحيث تكون باتجاه الأرض.
4. برفق اضغط على البطاقة في نهاية البكرة، بحيث يكون الدبوس في فتحة البكرة، ثم انفخ.
5. الآن ارفع إصبعك. تقاوم البطاقة الجاذبية وتلتصق بالبكرة! حتى الآن أنت واثق من أن تيار الهواء المار بالبطاقة يقلل من الضغط على البطاقة، والهواء المحيط يبقيه ملتصقاً بالبكرة.

• تحطيم الجسر



اسأل أصدقاءك عن مدى قوة الرئة لديهم. هل باستطاعتهم أن ينفخوا جسراً من الورق؟ إذا سخروا منك، فقط اطلب منهم أن يجربوا هذا.

1. اصنع جسراً بحجم 20 سم × 10 سم من الورق المقوى. اثنِ بمقدار 2 سم من الطرفين وضعه على الطاولة.
2. اطلب من صديقك أن يقوم بدوره في محاولة إسقاط الجسر من خلال نفخ الهواء خلال القنطرة.

كلما حاولت أكثر، كلما كانت القوة التي تجعله متماسكاً أكبر.

• اصنع المسدس الرشاش



1. أحضر أنبوبين من الزجاج.
2. ثبت أحد الأنبوبين في كأس من الماء الملون وثبت الآخر بزاوية قائمة من الأنبوب الأول حتى تكون نهايات الأنبوبين قريبة من بعضهما، كما في الشكل.
3. انفخ من خلال الأنبوب الأفقي. ماذا يحدث لمستوى الماء في الأنبوب الرأسي؟

الهواء النفاث عند نقطة اتصال الأنابيب يقلل من ضغط الهواء في تلك النقطة والضغط الجوي يرفع السائل إلى أعلى الأنبوب، ثم بعد ذلك يتم رشه بتيار الهواء. بتلك الطريقة يعمل بخاخ العطر.

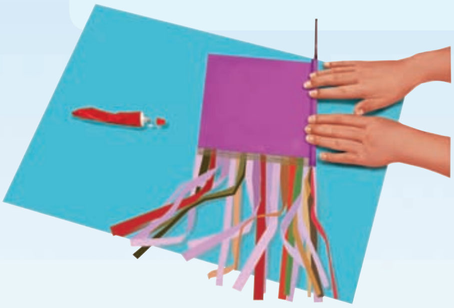
• الرياح

عندما يتحرك الهواء من مكان إلى آخر تهب الرياح. سرعة واتجاه حركة الرياح تعتمد على ضغط الهواء ودرجة الحرارة. تتكون الرياح لعدة أسباب، هي: السخونة، الضوء، ارتفاع الهواء، والتبريد، حركة الهواء الكثيف إلى مكانه.

• اصنع راية

ما تحتاج إليه

- 4 أوراق كريب ملونة، أو مناديل ورقية
- ورق تغليف بحجم (8 × 2)
- ماصة ومقص

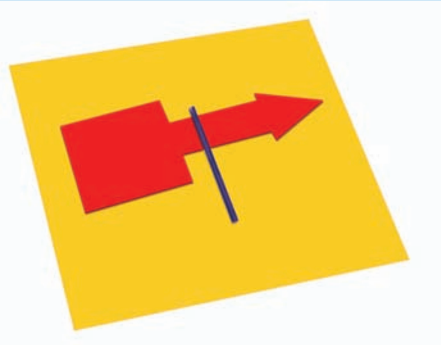


1. قص شرائح من الورق الملون.
2. الصق الشرائط على امتداد الجزء الخلفي لورق التغليف.
3. ضع الماصة على جانب واحد للورق ولفه ليكون المقبض كما في الشكل. الصق النهاية واتركها لتجف.
4. امسك بالراية في الخارج للتحقق من وجود نسيم. اجرِ حاملاً الراية وشاهد الشرائط ترتفع في الهواء.



• اصنع دوارة الرياح

تستخدم دوارة الرياح في تحديد اتجاه الريح.



ما تحتاج إليه

- ورق سميك
- قلم رصاص
- مقص
- ماصة بلاستيكية
- صمغ
- قنينة بلاستيكية طويلة
- رمل
- قضيب رفيع وطويل
- رباط مطاطي
- إبرة بوصلة



1. ارسم مروحة الرياح على الورق. ثم قصه.
2. الصق الماصة في منتصف الدوارة كما في الشكل.
3. ثبت القلم في الزاوية الصحيحة للقضيب مستخدماً الرباط المطاطي، بحيث يكوّن تقاطعاً.
4. املأ القنينة بالرمل، ثم اغرز القضيب بداخل الرمل.
5. اكتب حرف N على قطعة مربعة من الورق والصقها بالقلم.
6. ضع قطعة صغيرة من الماصة حتى يرتكز على العارضة.
7. ثبت الدوارة على القضيب، بحيث تدور بحرية.
8. خذ الدوارة للخارج وبمساعدة البوصلة، اكتشف أين يقع اتجاه الشمال. ثبت الدوارة وهكذا يشير N إلى اتجاه الشمال وهو يشير إلى اتجاه الرياح.



استكشف

ارسم شكل ديك الطقس على ورق ملون واستبدل الدوارة بالديك. ضعه في أعلى البناية وراقب.

• اصنع مقياس شدة الرياح (الأنيموميتر)

يقيس الأنيموميتر سرعة الرياح.

ما تحتاج إليه

- 4 كؤوس مثلجات
- ورق وصمغ
- ألوان أحمر وأخضر وفرشاة
- عصا خشبية بسمك 3 سم، وطول 25 سم
- قنينة بلاستيكية طويلة مملوءة بالرمل
- فلين، خرز دائري ودبوس





1. غطِّ الكؤوس بالورق. ادهن ثلاثة كؤوس باللون الأخضر وواحد باللون الحمر.
2. الصق العصاوين بشكل متقاطع وثبتهما بالدبوس. الصق الكؤوس باتجاه عقارب الساعة في نهايات العصي.
3. الصق الفلين في العصا الثالثة ثم ضعه في القنينة.
4. ضع الخرز على الفلين. اضغط على الدبوس. تحقق من دوران الكؤوس.
5. ضع مقياس شدة الرياح في الخارج. للحصول على تقدير تقريبي لسرعة الرياح، احسب عدد الدورات الكاملة للكأس الأحمر خلال 30 ثانية. قسم هذا الرقم على 10 للحصول على سرعة الرياح بوحدة كلم / ساعة.

• اصنع جورب الرياح

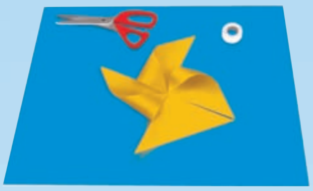
ما تحتاج إليه

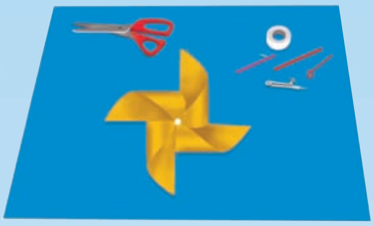
- كم قميص قديم
- حلقة من السلك وفتيل
- عصا طويلة أو عمود ومسمار



1. قص كم القميص من المنتصف.
2. خيط إحدى نهايتي الكم بالسلك.
3. اربط قطعة من الفتيل بالحلقة.
4. ثبت المسمار على القطب ثم اربط الفتيل بالمسمار.
5. اربط بعض القطع من الفتيل حول الحلقة بهذا النسق.
6. الآن، ارفـع جـورب الرياح في الخارج. سيقدم لك فكرة عن شدة واتجاه الرياح.

• الطاحونة الورقية





ما تحتاج إليه

- قطعة مربعة من ورق الرخام الملون
- ماصة بلاستيكية
- سلك قصير
- مقص
- صمغ
- حامل دوارة الرياح

1. اطوِ الورق على امتداد القطر، ثم اضغط وافتح الورق.
2. قصّ على امتداد القطر حتى المركز.
3. اثنِ النهايات الفضفاضة بالتناوب وثبتها بالمركز بالصمغ.
4. اثقب فتحة صغيرة في المركز.
5. اثـنِ إحدى نهايتـي السلك. خلال النهاية الأخـرى، مرر أولاً الطاحونـة، ثم قطعة صغيـرة من الماصة وأخيـراً اثقبه من خلال إحدى نهايتي الماصة.
6. الآن اثـنِ هـذه النهاية للسلك وهكذا تكون الطاحونة معقودة بشكل ثابت. في نفس الوقت، يجب أن يدور بحرية.
7. ضع الطاحونة على حامل الدوارة وعرضه للرياح.



الطيران والطفو

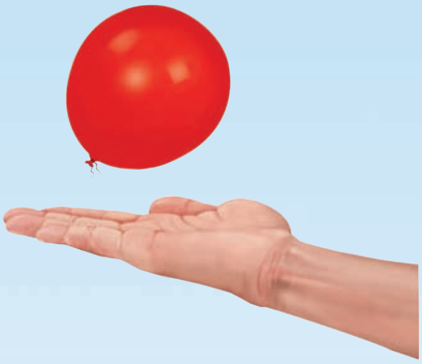


إذا أسقطت كرة وحجر من نفس الارتفاع، فإنهما يصلان إلى الأرض في نفس الوقت. هذا صحيح لجميع الأجسام إذا كان لها نفس التسارع، ينشأ التسارع عن الجاذبية المؤثرة عليهم جميعاً. تم إثبات هذا عن طريق العالم الإيطالي العظيم غاليليو غاليلي. لكن ما الذي يحدث عندما تسقط قطعة صغيرة من الورق أو ريشة مع الكرة؟

حتى قبل إجرائك للتجربة، أنت تعلم أن الريشة والورقة تستغرقان وقتاً أطول للوصول إلى الأرض. بأسلوب آخر، ستطفو جميعها في الهواء. ستطفو أي مادة إذا كانت أخف من حجم الهواء الذي تزيحه.

هل أثبت خطأ غاليليو؟ لا، ليس تماماً، لأنه إذا لم يكن هناك هواء يدعم الورقة والريشة، في الواقع سوف يصلان على الأرض في نفس الوقت مثل الكرة والحجر.

• كم من الوقت يطفو البالون؟



1. انفخ بالوناً، اربط خيط حول عنقه.
2. ارفع البالون واتركه. ستجد أنه يهبط ببطء وسيحتاج إلى دفع دوري إلى الأعلى للإبقاء عليه طافياً. وبالتالي كيف تطفو بالونات الإعلانات؟ هذه البالونات معبأة بغاز الهيليوم وغاز الهيدروجين اللذين يكونان أخف من الهواء.

• الطيران

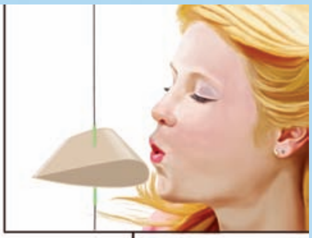
للإنسان رغبة في الطيران دائماً. من أجل الطيران، تحتاج إلى شيئين: الأول يرفعك في الهواء ويبقيك عائماً، والثاني قوة تجعلك تمضي قدماً في الهواء. توفر الأجنحة الرفع الضروري للأجسام الطائرة.

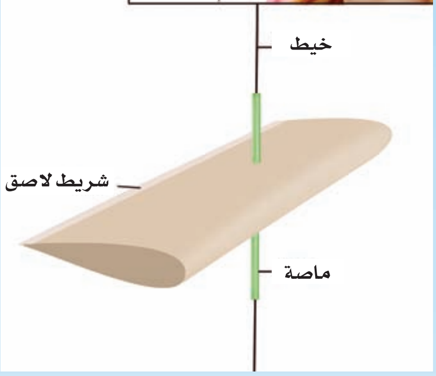
• الارتفاع في الهواء



1. أحضر شريحة من الورق بطول 30 سم وعرض 5 سم.
2. لف الورقة لمسافة 5 سم تقريباً من إحدى النهايتين. جعد اللفة جيداً.
3. الآن امسك بالنهاية القصيرة للفة مقابل ذقنك وانفخ بقوة عبر السطح العلوي للورقة. سيقلل تيار الهواء من الضغط على السطح العلوي والهواء أسفله يدفعه للأعلى.

تعمل الأجنحة بشكل مماثل. الجناح هو شكل خاص يسمى الإيروفويل. للطيور عضلات صدر قوية لتحريك أجنحتها إلى الأعلى وإلى الأسفل. عندما تضرب أجنحة الطائر إلى الأسفل، تولد المزيد من ضغط الهواء أسفل الأجنحة. هذا الضغط الإضافي يدفع الطائر إلى الأعلى. الحشرات أيضاً تملك أجنحة رقيقة ومسطحة لها عضلات قوية. كل من الحشرات والطيور لها أجسام خفيفة وهذا يساعدها في التحليق.





• اصنع جناحاً

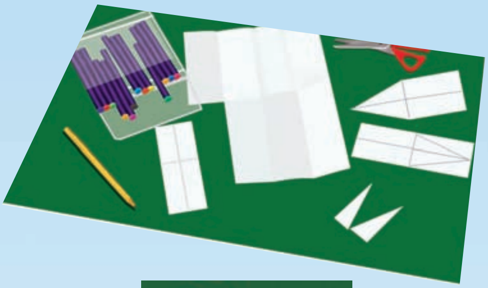
1. أحضر شريحة من الورق بطول 30 سم وعرض 5 سم.
2. اثنِ والصق النهايات كما في الشكل لتكوين الجناح.
3. اثقب فتحتين في الجناح ومرر من خلالهما قطعة صغيرة من ماصة.
4. أدخل قطعة من الفتيل أسفل الماصة.
5. امسك الخيط من النهايتين وانفخ على الحافة الأمامية المستديرة من الجناح. ماذا تلاحظ؟ ترتفع الأجنحة بسبب الاختلاف في ضغط الهواء الناتج عن تيار الهواء.

ما الذي يشكل تيار الهواء اللازم لرفع الأجسام الطائرة من الأرض؟
هل تعلم أن الذباب بإمكانه أن يضرب بأجنحته بسرعة 1000 مرة في الثانية؟
الطائرات لا تحرك أجنحتها. للإقلاع تستخدم الطائرة محركاتها للحركة بسرعة على امتداد المدرج. فعندما تتحرك يتدفق الهواء فوق أجنحتها ويؤدي إلى ارتفاعها. عندما يكون الارتفاع كافياً للتغلب على قوة الجاذبية، تقلع الطائرة.



• الطائرة الشراعية الورقية

1. لف ورقة بحجم A4 من المنتصف بشكل طولي. افتح الورقة.
2. لف الأركان العلوية للداخل حتى تلتقي في المنتصف.
3. لف الأركان مرة أخرى.
4. اقلب الورقة رأساً على عقب.
5. لف الجوانب للداخل حتى المنتصف.
6. لف الطائرة إلى الخارج بالنصف. يجب أن ترى ثلاث طيات.
7. امسك الطوية الوسطى وافتح الجوانب. هذه هي أجنحة الطائرة الشراعية.
8. الصق الأجنحة مع بعضها أسفل الجزء المنتفخ.
9. ثبت مشبك الورق في أنف الطائرة (مقدمتها). أطلق الطائرة الشراعية. هل يساعد مشبك الورق في طيرانها؟
10. قص رفرف صغير في نهاية الأجنحة. اثنِ الرفرف للأعلى والأسفل وانظر كيف تستطيع المناورة في طيرانها.







تحقق من هذا

ما هو الشيء المشترك بين الطائرة الشراعية، الطائر، والطائرة؟



لم تكن العلوم بالسهولة والإمتاع التي هي عليه الآن ولكن الصغار سيكتشفون العوالم العلمية عن طريق التجارب العملية السهلة والآمنة والبسيطة إضافة إلى المعلومات المدهشة التي تقدمها هذه الكتب المصورة

ISBN 978-603-8086-31-1